

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 873 927 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B60T 13/66

(21) Anmeldenummer: 98105067.7

(22) Anmeldetag: 20.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 25.04.1997 DE 19717556

(71) Anmelder:  
ABB Daimler-Benz Transportation (Technology)  
GmbH  
13627 Berlin (DE)

(72) Erfinder:  
• Jaun, Walter, Dipl. El.-Ing., ETH  
8700 Küssnacht (CH)  
• Deist, Lothar, Dipl.-Ing.  
36211 Alheim (DE)  
• Frank, Helge, Dipl.-Ing.  
34134 Kassel (DE)

(74) Vertreter:  
Luderschmidt, Schüler & Partner GbR  
Patentanwälte,  
John-F.-Kennedy-Strasse 4  
65189 Wiesbaden (DE)

### (54) Bremssystem für eine Lokomotive

(57) Es wird ein Bremssystem für eine Lokomotive vorgeschlagen, mit einer Hauptluftbehälterleitung (1), welche von einer Druckluftherzeugungseinrichtung (2) gespeist wird, und mit einer Hauptluftleitung (4), welche über ein Zugbremsventil (3) von der Druckluftherzeugungseinrichtung (2) gespeist wird. Jedem Drehgestell (17, 28) sind zwei Druckluftleitungen zugeführt, nämlich eine erste Druckluftleitung (24), welche über ein Absperrventil (7), ein Rückschlagventil (5) und einen Druckluftbehälter (6) mit der Hauptluftbehälterleitung (1) verbunden ist und welche die Lok-Bremsventile (8, 10) zur Beaufschlagung von Bremsen (9, 11) des Drehgestells speist, und eine zweite Druckluftleitung (25), welche direkt mit der Hauptluftbehälterleitung (1) verbunden ist und welche eine Ansteuerung (12) für die Federspeicherbremse und/oder eine Ansteuerung (13) für den Putzklotz (15) und/oder eine Ansteuerung (14) für die Spurkranzschmierung (16) speist. Die Ansteuerung des Zugbremsventils (3), der Lok-Bremsventile (8, 10) sowie die Aktivierung der Ansteuerung (12) für die Federspeicherbremse und/oder der Ansteuerung (13) für den Putzklotz (15) und/oder der Ansteuerung (14) für die Spurkranzschmierung (16) erfolgt über eine zentrale, elektronische Bremssteuereinheit (20) und einen Bremsdatenbus (21). Der Bremssteuereinheit (20) liegen eingangsseitig Signale der vom Lokführer bedienbaren Vorgabeeinrichtungen (22, 27) und Signale einer Einrichtung (23) zur Erfassung von sich aus dem aktuellen Betrieb ergebenden Größen vor - wie Geschwindigkeit und Bremsart -.

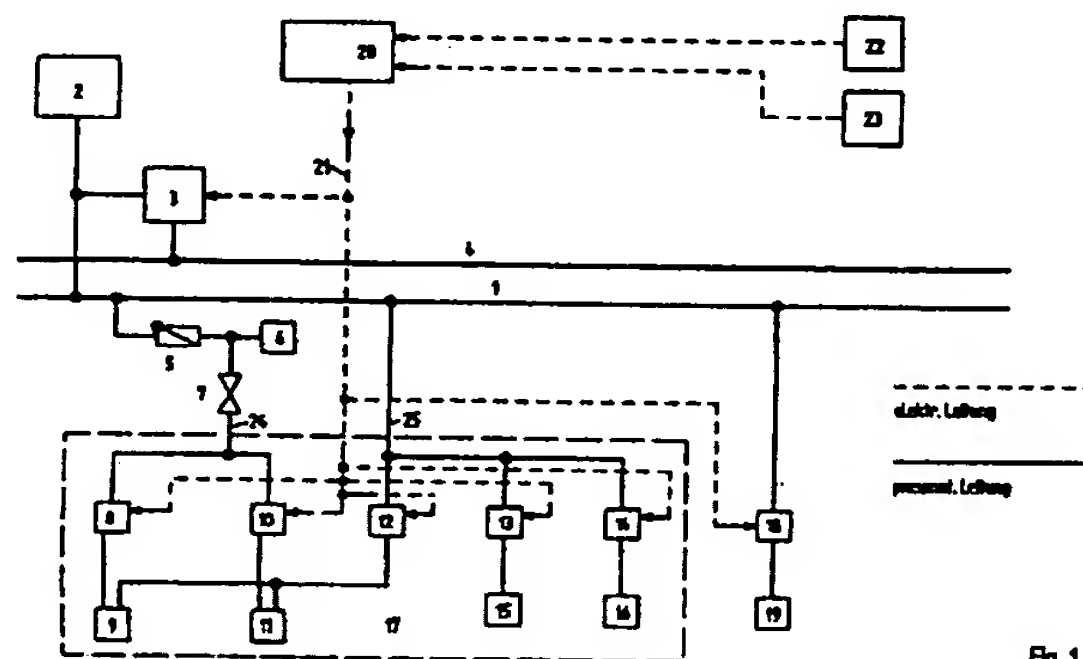


Fig. 1

EP 0 873 927 A2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bremssystem für eine Lokomotive gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem Bremssystem für eine Lokomotive ist es allgemein bekannt, eine Druckluftherzeugungseinrichtung einzusetzen, welche direkt eine Hauptluftbehälterleitung sowie über ein Zugbremsventil eine Hauptluftleitung speist. Die Hauptluftbehälterleitung dient zur Druckluftversorgung der direkten Bremse der Lokomotive (sogenannte direkte Bremse) und zur Druckluftversorgung von Hilfsbetrieben der Lokomotive und des Zugverbandes, beispielsweise pneumatischen Türöffnungseinrichtungen. Die Hauptluftleitung dient zur Druckluftversorgung und Steuerung der Wagenbremsen eines Zugverbandes und bei herkömmlichen Bremssystemen auch zum Steuern und Betätigen der Lokomotivbremse (sogenannte indirekte Bremse). Dabei ist es üblicherweise erforderlich, daß zur Ansteuerung einer Vielzahl von pneumatisch zu aktivierenden Funktionen der Lokomotive - wie beispielsweise die Ansteuerung der Bremsen der Lokomotive (direkte Bremse), die Ansteuerung der indirekten Bremse, die Ansteuerung der Federspeicherbremse, die Ansteuerung von Putzklotzen, die Ansteuerung von Spurkranzschmierungen und die Ansteuerung zum Sanden - eine Vielzahl von Druckluftleitungen in die Führerstände und Drehgestelle der Lokomotive zu verlegen sind. Dies ist auf Grund des notwendigen Raumbedarfs, des Gewichts und der Kosten (hoher Montageaufwand) von Nachteil.

Aus dem Stand der Technik - beispielsweise DE 4242392 A1 - ist ein Bremssystem für ein Schienenfahrzeug bekannt, das eine Reihe von bisher pneumatisch realisierten Funktionen auf elektrische Weise ausführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bremssystem für eine Lokomotive der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem das elektrisch-pneumatische Steuersystem weiter vereinfacht ist und bei dem zusätzlich die Hilfsbetriebe der Lokomotive im System integriert sind.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine Verlegung von Druckluftleitungen in die Führerstände und Drehgestelle der Lokomotive für die Ansteuerung der direkten und indirekten Bremse, die Ansteuerung der Federspeicherbremse, die Ansteuerung von Putzklotzen, die Ansteuerung von Spurkranzschmierungen und die Ansteuerung zum Sanden nicht mehr erforderlich ist.

Jedes Drehgestell wird aus Sicherheitsgründen über zwei getrennte, mit der Hauptluftbehälterleitung verbundene Druckluftleitungen versorgt, wobei die erste, die Lok-Bremsventile speisende Druckluftleitung

auch bei Ausfall der Hauptluftbehälterleitung noch über einen ausreichenden Druckluftvorrat verfügt, um eine Notbremsung der Lokomotive einzuleiten. Die Ansteuerung der Federspeicherbremse, die Ansteuerung von Putzklotzen, die Ansteuerung von Spurkranzschmierungen und die Ansteuerung zum Sanden haben keinen Zugang zu diesem im Störfall wichtigen Druckluftvorrat, da sie über die eigene, zweite Druckluftleitung direkt mit der Hauptluftbehälterleitung verbunden sind.

Zur Ansteuerung der direkten und indirekten Bremse sowie der Federspeicherbremse, des Putzklotzes, der Spurkranzschmierung und der Einrichtung zum Sanden sind lediglich elektrische Signalleitungen zwischen den Vorgabeeinrichtungen in den Führerständen und der Bremssteuereinheit sowie zwischen der Bremssteuereinheit und dem Zugbremsventil, den Lok-Bremsventilen und den Ansteuerungen erforderlich. Derartige Signalleitungen sind wesentlich einfacher als Druckluftleitungen verlegbar. Es ergibt sich eine wesentliche Kostenersparnis, insbesondere durch eine vereinfachte Montage.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild des Bremssystems einer Lokomotive,

Fig. 2 die Verknüpfung einzelner Baukomponenten der Lokomotive mit einer Sicherheitsschleife.

In Fig. 1 ist ein Prinzipbild des Bremssystems einer Lokomotive (Diesellokomotive oder Elektrolokomotive) dargestellt. Pneumatische Leitungen sind dabei allgemein als durchgezogene Linienzüge und elektrische Leitungen (Signalleitungen) als gestrichelte Linienzüge dargestellt. Es ist eine Hauptluftbehälterleitung 1 zu erkennen, die von einer Druckluftherzeugungseinrichtung 2 mit Kompressor, Sicherheitsventil, Lufttrockner, Filter, Druckluftbehälter und Rückschlagventil gespeist wird. An die Hauptluftbehälterleitung 1 sind über Kuppelungsvorrichtungen die entsprechenden Leitungen der einzelnen Wagen des Zugverbandes angeschlossen. Mit der Druckluftherzeugungseinrichtung 2 ist ebenfalls ein Zugbremsventil 3 verbunden, das den zur Steuerung der indirekten Bremse des Zugverbandes (Zugbremse) erforderlichen Druck in einer Hauptluftleitung 4 einstellt. An die Hauptluftleitung 4 sind über Kuppelungsvorrichtungen die entsprechenden Leitungen der einzelnen Wagen des Zugverbandes angeschlossen. Bei Einstellung eines Druckes von üblicherweise von 5 bar sind die Zugbremsen vollständig gelöst, bei Einstellung eines Druckes von üblicherweise zwischen 3,4 und 5 bar werden Teilbremsstufen der Zugbremse aktiviert und bei einem Druck von üblicherweise unter 3,4 bar wird eine Notbremsung der Zugbremse eingeleitet. Die indirekte Bremse auf der Lokomotive kommt durch eine

rein elektrische Ansteuerung des Lok-Bremsventils zur Wirkung.

An die Hauptluftbehälterleitung 1 sind die Brems-  
einrichtungen eines Drehgestelles 17 der Lokomotive  
über ein Rückschlagventil 5, ein Absperrventil 7 und  
eine Druckluftleitung 24 angeschlossen. Ein Druckluft-  
behälter 6 gewährleistet die Einsatzfähigkeit der Brems-  
einrichtungen eines Drehgestells bei Ausfall der  
Hauptluftbehälterleitung 1. Mit dem Absperrventil 7 sind  
Lok-Bremsventile 8 bzw. 10 verbunden. Diese Lok-  
Bremsventile 8 bzw. 10 stellen den mittels der Vorgabe-  
einrichtungen angeforderten Bremszylinderdruck stu-  
fenlos ein. Jede direkte Bremse 9 bzw. 11 weist einen  
Bremszylinder, eine Bremsscheibe und Bremsbacken  
oder auf Trommeln oder Räder wirkende Bremsklötze  
auf und dient zur Bremsung einer Achse des Drehge-  
stells 17. Weist das Drehgestell mehr als zwei brems-  
bare Achsen auf, so sind entsprechend weitere Lok-  
Bremsventile mit zugeordneten Bremsen vorgesehen.

Das Drehgestell 17 ist über eine weitere Druckluft-  
leitung 25 mit der Hauptluftbehälterleitung 1 verbunden.  
Diese weitere Druckluftleitung 25 versorgt eine  
Ansteuerung 12 für die Federspeicherbremsen, eine  
Ansteuerung 13 für Putzklötze 15 und eine Ansteuer-  
ung 14 für die Spurkranzschmierung 16. Die Feder-  
speicherbremsen sind integraler Bestandteil der  
Bremsen 9, 11 und werden im Bedarfsfall durch die  
Ansteuerung 12 ausgelöst.

Vorstehend ist lediglich ein einziges Drehgestell der  
Lokomotive behandelt. Es ist selbstverständlich, daß  
das mindestens eine weitere Drehgestell der Lokomo-  
tive in gleicher Art und Weise ausgerüstet und in das  
Bremsystem der Lokomotive eingebunden ist. Insbe-  
sondere weist jedes Drehgestell direkt zugeordnete  
Baukomponenten 5, 6, 7 auf.

Jedem Drehgestell sind Vorrichtungen 19 zum San-  
den zugeordnet, die durch mit der Hauptluftbehälterlei-  
tung 1 verbundene Ansteuerungen 18 aktiviert werden.  
Beide können, falls zweckmäßig, auch im Drehgestell  
angeordnet sein.

Zur Aktivierung des Zugbremsventils 3, der Lok-  
Bremsventile 8, 10 und der Ansteuerungen, 12, 13, 14,  
18 dient eine zentrale Bremssteuereinheit 20. Dabei  
werden die Ansteuersignale zweckmäßig über einen  
Bremsdatenbus 21 übertragen. Die Bremssteuereinheit  
20 ist eingangsseitig mit den vom Lokführer bedienba-  
ren Vorgabeeinrichtungen 22 des Führerstandes ver-  
bunden, wie Fahr/Bremsschalter zur Vorgabe von  
Geschwindigkeit, Drehmoment bzw. Bremskraft,  
Bremshebel für die direkte Bremse (Lokomotivbremse),  
Bremshebel für die indirekte Bremse (Zugbremse), Ein-  
richtung zur Vorgabe der Bremsart (elektrische Bremse,  
mechanisch/pneumatische Bremse, gleichzeitiges  
Zusammenwirken von elektrischer und mechanischer  
Bremse) und Einrichtungen zur Vorgabe „Federspei-  
cherbremsen aktivieren“, „Putzklötze aktivieren“, „Spur-  
kranzschmierungen aktivieren“ und „Sanden  
aktivieren“.

Die Bremssteuereinheit 20 empfängt eingangssei-  
tig des weiteren Signale einer Einrichtung 23 zur Erfas-  
sung von sich aus dem aktuellen Betrieb des  
Zugverbandes ergebenden Größen, wie beispielsweise  
Signale betreffend die Art des Zuges (Güterzug, Perso-  
nenzug, Personenschnellzug, Länge und Masse des  
Zuges), Signale betreffend die Geschwindigkeit des  
Zuges und Signale betreffend die aktuelle Bremsart.  
Diese Signale sind beispielsweise über einen mit dem  
Zugsteuergerät verbundenen Multifunktionsvehikelbus  
(Fahrzeugbus) übertragbar.

Von Wichtigkeit ist es, daß sowohl das Zugbrems-  
ventil 3 als auch die Lok-Bremsventile 8, 10 nach dem  
Ruhestromprinzip arbeiten, d. h.: das Zugbremsventil 3  
entlüftet die Hauptluftleitung, sobald eine Störung der  
speisenden Spannung auftritt, bzw. die Lok-Bremsven-  
tile 8, 10 belüften die Bremszylinder, sobald eine Stö-  
rung der speisenden Spannung auftritt. Durch die  
Entlüftung bzw. Belüftung wird zwangsläufig eine Not-  
bremsung ausgelöst.

Von Wichtigkeit ist es auch, daß der Bremssteuer-  
einheit 20 Informationen eingespeichert sind, welche  
eine Verknüpfung von Signalen der Vorgabeeinrichtung  
22 und Signalen der Einrichtung 23 bewirken. Beispiels-  
weise wird die vom Lokführer vorgegebene Bremsan-  
forderung in Relation zur momentanen Geschwindigkeit  
gesetzt, um eine Überbeanspruchung der Bremsen zu  
verhindern und einen „pneumatischen Gleitschutz“ zu  
gewährleisten (Regelung des Bremszylinderdruckes  
unter Berücksichtigung des pneumatischen Gleitschut-  
zes). Des weiteren gibt die Bremssteuereinheit 20 den  
Zeitgradienten des Druckaufbaues bei den Lok-Brems-  
ventilen 8, 10 in Abhängigkeit der Länge, der Masse  
und der Art des Zuges vor.

In Fig. 2 ist die Verknüpfung der einzelnen Baukom-  
ponenten der Lokomotive mit einer Sicherheitsschleife  
gezeigt. In Form einer ringförmigen Serienschaltung  
sind dabei die Bremssteuereinheit 20, das Zugsteuer-  
gerät 26, die beiden vom Lokführer bedienbaren Vorga-  
beeinrichtungen (Notbremsventile) 22, 27, die beiden  
Zwangsbremsventile 31, 32 sowie die Lok-Bremsventile  
in den beiden Drehgestellen 17, 28 über eine Sicher-  
heitsschleife 29 und eine Überwachungseinheit 30 mit-  
einander verbunden. Die Überwachungseinheit 30  
speist permanent einen Strom in die Sicherheitsschleife  
29 und überwacht den Stromfluß. Über die serienge-  
schalteten, den einzelnen Baukomponenten zugeord-  
neten und durch diese ansteuerbaren - d. h. im Falle  
einer Störung zu öffnenden - Relaiskontakte ist ange-  
deutet, daß die Sicherheitsschleife 29 bei Störung einer  
Baukomponente aufgetrennt wird. Folglich reißt der  
Stromfluß durch die Sicherheitsschleife ab und die  
Überwachungseinrichtung 30 löst eine Notbremsung  
aus, indem die Lok-Bremsventile in den Drehgestellen  
17, 28 im spannungslosen Zustand den maximalen  
Bremszylinderdruck einspeisen und die Zwangsbrems-  
ventile 31, 32 die Hauptluftleitung 4 schnellstmöglich  
entlüften (Ruhestromprinzip).



Zur Sicherheit stellen die Lok-Bremsventile in den Drehgestellen 17, 28 auch dann den maximalen Bremszylinderdruck ein und entlüften die Zwangsbremsventile 31, 32 die Hauptluftleitung 4 (und lösen hierdurch eine Notbremsung aus), wenn sie von der Spannungsversorgung abgetrennt sind, beispielsweise bei Kabelbruch oder einer Störung der Spannungsversorgung der Lokomotive.

#### Patentansprüche

1. Bremssystem für eine Lokomotive mit einer Hauptluftbehälterleitung (1), welche von einer Drucklufterzeugungseinrichtung (2) gespeist wird, und mit einer Hauptluftleitung (4), welche über ein Zugbremsventil (3) von der Drucklufterzeugungseinrichtung (2) gespeist wird, dadurch gekennzeichnet,
  - daß jedem Drehgestell (17, 28) zwei Druckluftleitungen zugeführt sind, nämlich eine erste Druckluftleitung (24), welche über ein Absperrventil (7), ein Rückschlagventil (5) und einen Druckluftbehälter (6) mit der Hauptluftbehälterleitung (1) verbunden ist und welche die Lok-Bremsventile (8, 10) zur Beaufschlagung von Bremsen (9, 11) des Drehgestells speist, und eine zweite Druckluftleitung (25), welche direkt mit der Hauptluftbehälterleitung (1) verbunden ist und welche eine Ansteuerung (12) für die Federspeicherbremse und/oder eine Ansteuerung (13) für den Putzklotz (15) und/oder eine Ansteuerung (14) für die Spurkranzschmierung (16) speist, wobei die Ansteuerung des Zugbremsventils (3), der Lok-Bremsventile (8, 10) sowie die Aktivierung der Ansteuerung (12) für die Federspeicherbremse und/oder der Ansteuerung (13) für den Putzklotz (15) und/oder der Ansteuerung (14) für die Spurkranzschmierung (16) über eine zentrale, elektronische Bremssteuereinheit (20) und einen Bremsdatenbus (21) erfolgt, und der Bremssteuereinheit (20) Signale der vom Lokführer bedienbaren Vorgabeeinrichtungen (22, 27) und Signale einer Einrichtung (23) zur Erfassung von sich aus dem aktuellen Betrieb ergebenden Größen - wie Art, Länge und Masse des Zuges, Geschwindigkeit und Bremsart - eingangsseitig vorliegen.
2. Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremssteuereinheit (20) Informationen eingespeichert sind, welche eine Verknüpfung von Signalen der Vorgabeeinrichtungen (22, 27) und Signalen der Einrichtung (23) zur Erfassung von sich aus dem aktuellen Betrieb ergebenden Größen bewirken.

3. Bremssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremssteuereinheit (20), ein Zugsteuergerät (26), die Vorgabeeinrichtungen (22, 27) in den Führerständen und die Drehgestelle (17, 28) über eine Sicherheitsschleife (29) miteinander verknüpft sind, wobei bei Störung einer dieser Baukomponenten eine Auftrennung der Sicherheitsschleife erfolgt, worauf mittels einer Überwachungseinheit (30) Maßnahmen zur Notbremsung einleitbar sind.

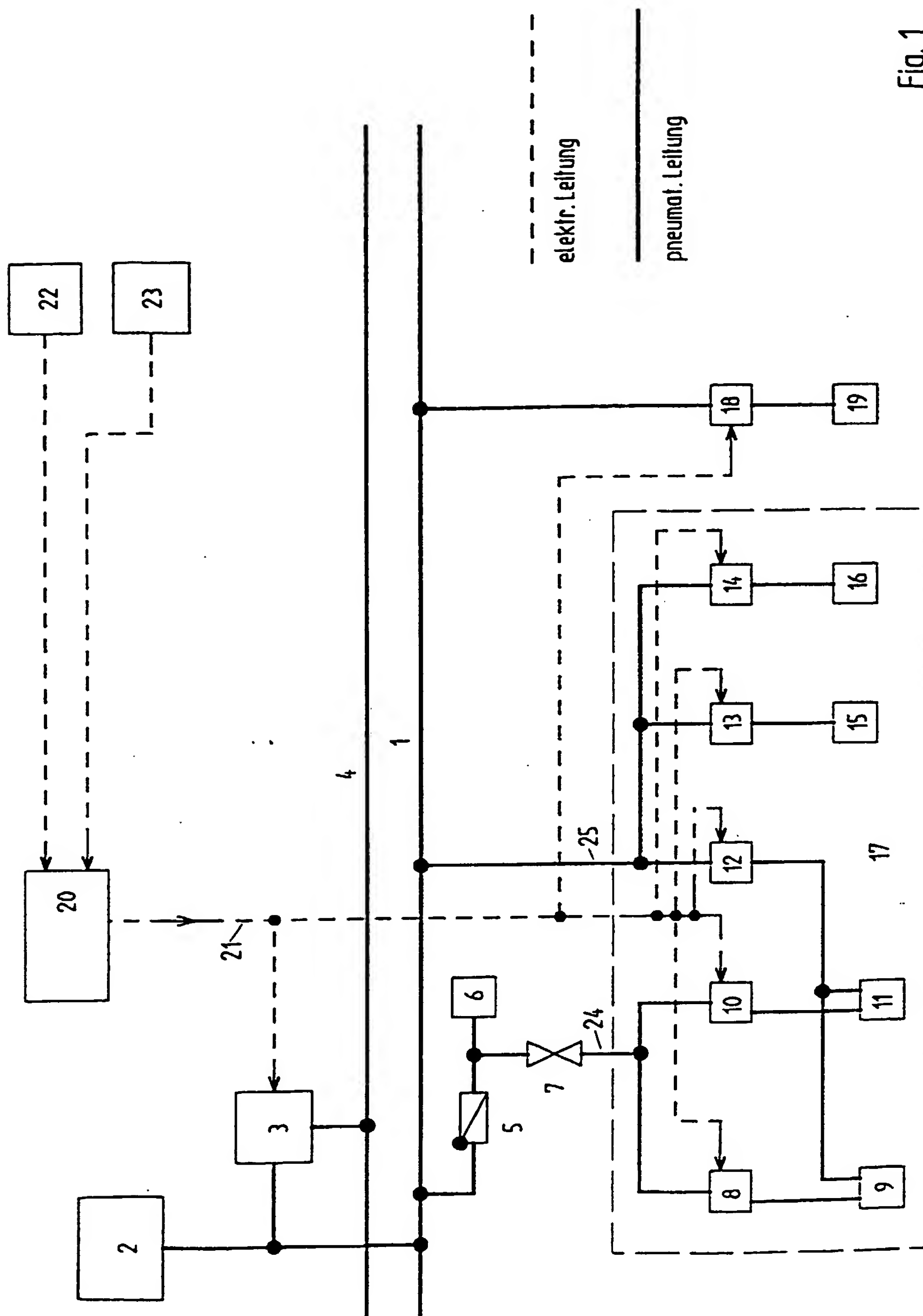


Fig. 1

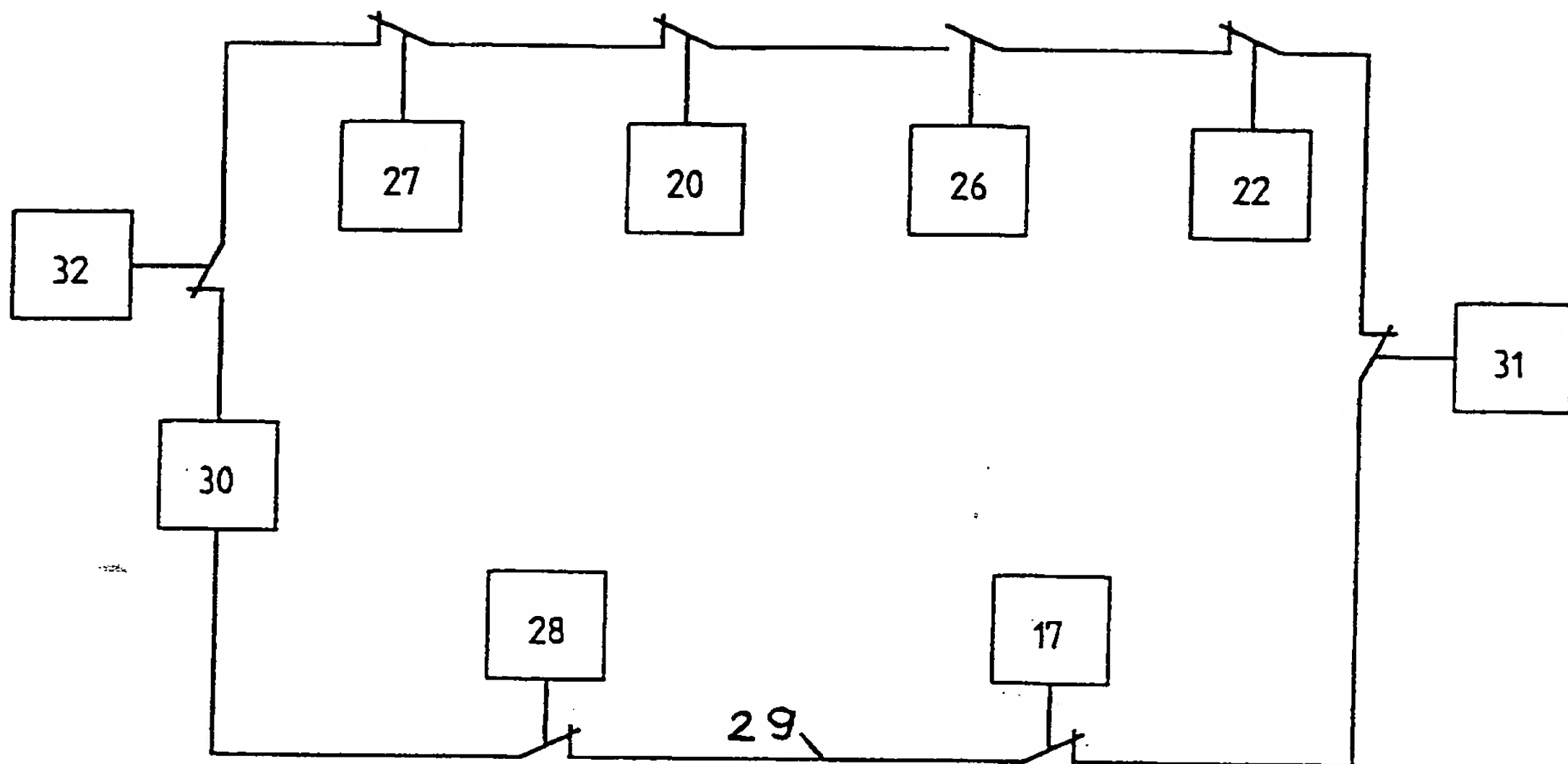


Fig. 2